

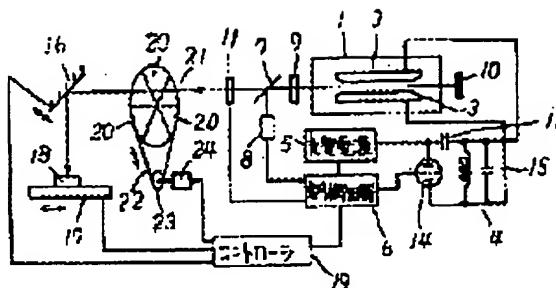
## LASER ANNEALING DEVICE

Patent number: JP5048190  
 Publication date: 1993-02-26  
 Inventor: IDENO SHINICHI; KUWABARA SO  
 Applicant: NISSIN ELECTRIC CO LTD  
 Classification:  
 - international: G02B26/02; H01L21/20; H01L21/268; H01S3/104;  
 G02B26/02; H01L21/02; H01S3/104; (IPC1-7):  
 G02B26/02; H01L21/20; H01L21/268; H01S3/104  
 - european:  
 Application number: JP19910287436 19910812  
 Priority number(s): JP19910287436 19910812

Report a data error here

## Abstract of JP5048190

**PURPOSE:** To set and change promptly laser light energy by laying out selectively and freely a plurality of bodies having a different transmittance on an output optical path of laser light whose energy is constant and output and emitting the laser light which has penetrated a filter to a sample intended for annealing treatment. **CONSTITUTION:** When an attempt is made to change the energy of laser light to be emitted to a sample 18, a command signal from a controller 19 drives a stepping motor 24 so as to rotate a disk 21 and position a different filter 20 at an output optical path of laser light. In this case, since the energy of laser light output from a front mirror 9 is adapted to be fixed constantly, it is possible to judge preliminarily how much energy can be produced by the laser light which penetrates the filter 20 if it is possible to clarify what transmittance the filter has when it is positioned on the output optical path. It is, therefore, possible to obtain the laser light of desired energy easily by selecting the filter 20.



Data supplied from the esp@cenet database - Worldwide

(11) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(13) 特許出願公開番号

特開平5-48190

(43) 公開日 平成5年(1993)2月26日

(51) Int. Cl.

識別記号

F 3

H01S 3/104

8934 4M

G02B 26/02

B 7620-2K

H01L 21/20

9171-4M

21/268

B 6617 4M

審査請求 有 請求項の数 1 (全 4 頁)

(21) 出願番号 特願平3-287436

(71) 出願人 000003942

日新電機株式会社

京都府京都市右京区梅津高畝町47番地

(22) 出願日 平成3年(1991)8月12日

(72) 発明者 出野 慎

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

(72) 発明者 桑原 剣

京都市右京区梅津高畝町47番地 日新電機株式会社内

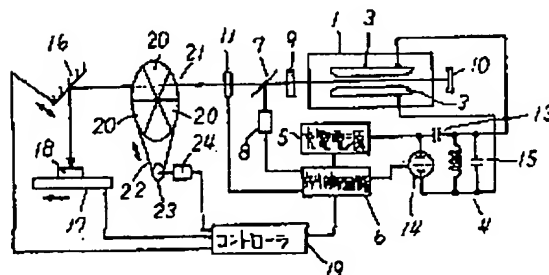
(74) 代理人 弁理士 中沢 隆之助

(54) 【発明の名称】 レーザアニール装置

(57) 【要約】

【目的】 アニール処理対象の試料に照射されるレーザー光のエネルギーを、簡単に設定および変更できるようにすることを目的とする。

【構成】 発振出力されるレーザー光のエネルギーを一定とするとともに、出力されてくるレーザー光の出力光路上に、透過率の異なる複数の物体を選択的に配置自在とする。物体を透過したレーザー光を試料に照射する。レーザー光のエネルギーを変更する場合は、透過率の異なる物体を出力光路に位置させる。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 発振出力されるレーザ光のエネルギーを一定とするとともに、出力されてくるレーザ光の出力光路上に、透過率の異なる複数の物体を選択的に配置自在とし、前記物体を透過したレーザ光をアニール対象の試料に照射するようにしたことを特徴とするレーザアニール装置。

## 【発明の詳細な説明】

【0001】

【産業上の利用分野】 本発明はレーザアニール装置に関する。

【0002】

【従来の技術】 レーザたとえばエキシマレーザを用いて半導体をアニールすることが考えられている。図 4 はその従来構成を示し、1 はエキシマレーザ装置で、これは既によく知られているように、エキシマレーザ媒質ガス（たとえばハロゲンガス、希ガスまたはこれらの混合ガス）を封じ込んであるレーザチャンバ 2、その内部で放電を行なう一對の放電電極 3、その放電を発生させるための放電回路 4、充電電源 5、充放電を制御する制御回路 6、レーザ出力光の一部を取り出すビームスプリッタ 7 および取り出したレーザ出力光のエネルギーを測定するエネルギーモニタ 8 などによって構成されている。

【0003】 エキシマレーザ装置 1 は、エキシマを生成する媒質ガスを、放電電極 3 間で発生する放電によって励起してレーザ光を発生するものであり、発生したレーザ光をフロントミラー 9 とリアミラー 10 との間で往復、共振させ、誘導放出現象を利用して増幅し、レーザ光としてフロントミラー 9 から取り出す。1 はレーザ光を被照射体にレーザ光を照射するときに開かれるシャッタである。

【0004】 放電回路 4 は、充電電源 5 によって充電されるコンデンサ 13 と、オンすることによって充電されたコンデンサ 13 を放電させるサイラトリックのようなスイッチ素子 14 と、コンデンサ 13 の放電によって充電され、その充電電圧が放電電極 3 間に印加し、自爆放電させるコンデンサ 15 とによって主として構成されている。

【0005】 レーザ光の一部はビームスプリッタ 7 によって取り出され、エネルギーモニタ 8 によってそのエネルギーを測定し、その測定値に応じて充電電源 5 を制御回路 6 によって制御する。これによって所望のエネルギーのレーザ光を出力するようにしている。シャッタ 11 を介して出力されるレーザ光は、ミラー 16 を介して、試料台 17 上の試料 18 に向かう。

【0006】 試料 18 は予め試料台 17 の上に設置され、コントローラ 19 からの指令によって試料台 17 およびミラー 16 を制御して、試料 18 をアニール位置に設置したあと、同じくコントローラ 19 からの指令によって制御回路 6 が制御され、エキシマレーザ装置 1 より

設定エネルギーで、設定ショット数のレーザ光が照射されるように指令される。

【0007】 エキシマレーザ装置 1 は、シャッタ 11 を閉じた状態でレーザ発振を行い、レーザ出力のエネルギーが設定値で安定したのち、シャッタ 11 を開いて試料 18 に設定ショット数のレーザ光を照射する。

【0008】 ところでレーザ光のエネルギーは、コンデンサ 13 の充電電圧、発振繰り返し周波数、積算ショット数などによって変化する。充電電圧が上がると放電電圧が上がることによって、エキシマレーザ媒質ガスの励起密度が上がり、レーザ光のエネルギーが上昇する。

【0009】 発振繰り返し周波数が上がると、放電によって生ずるガス密度の擾乱、不純物発生などにより、次の放電に悪影響を与えてエネルギーが低下する。積算ショット数が増加すると、放電によって発生する不純物の増加あるいは活性なハロゲンガスの濃度低下にともない、同じくエネルギーが低下する。

【0010】 このように制御する充電電圧に対するレーザ光のエネルギーは、常にレーザ放電時の状態で変化するので、レーザ光のエネルギーの設定値を変更する場合は、レーザ光をエネルギーモニタ 8 で測定しながら、制御回路 6 を介して充電電源 5 にフィードバックをかけて制御することが必要である。

【0011】 そのためレーザ光のエネルギーを変更した当初は、変更されたエネルギーのレーザ光を出力することはできない。また設定されたエネルギーのレーザ光が出力されるまでには、相当の時間を要するようになる。そのため本発明のように、レーザ光によってアニールする場合、たとえば 1 ～ 数ショット毎にレーザ光のエネルギーを変化させるようなとき、極めて不利である。

【0012】 たとえばアクティブマトリックス型液晶ディスプレイ (LCD) の画素スイッチングトランジスタとして用いられる薄膜トランジスタの半導体で、大きな電界移動度をもつ多結晶シリコンの製造プロセスとして、アモルファス S1 にエキシマレーザ光を照射してアニール処理することがある。このエキシマレーザ光の照射によって、照射部分を溶融、固化させることで P-S1 化する。

【0013】 この際、照射するレーザエネルギーが多結晶化限界エネルギーを越えた場合、急速な温度変化のもとで溶融、固化するため、S1 は多結晶化することなく、再びアモルファスになってしまう。そのため前記限界エネルギー以下のレーザエネルギーを照射する必要がある。

【0014】 しかし前記限界エネルギー以下のレーザエネルギーを照射する場合でも、一定値以上のエネルギーによってレーザ照射した場合は、n-S1 中に含有している水素の噴出が大きくなるため、面荒れの大きな結晶表面となり、特性が悪くなる。そのため試料 18 へのレーザ照射エネルギーを数ショット毎に変化させたり、あるいは照射位置毎にレーザエネルギーを変更させて照射することが

必要となる。

【0015】このような変更の都度、シャッタ11を閉じ、レーザ出力エネルギーを設定し、安定化させることが要求されるため、アニール処理の速度が著しく低下するし、また安定化させるために無駄なレーザ発振をしなければならない。このようなことはレーザガスの劣化、および消耗部品の劣化を促進し、ランニングコスト、メンテナンスコストの高騰を促す原因となる。

【0016】

【発明が解決しようとする課題】本発明は、レーザ光のエネルギーの設定および変更を、簡単にかつ迅速に行なうことにより、アニール処理の効率を高めることを目的とする。

【0017】

【課題を解決するための手段】本発明は、発振出力されるレーザ光のエネルギーを一定とするとともに、出力されてくるレーザ光の出力光路上に、透過率の異なる複数の物体を選択的に配置自在とし、このフィルタを透過したレーザ光をアニール処理対象の試料に照射するようにしたことを特徴とする。

【0018】

【作用】発振出力されるレーザ光はそのエネルギーが一定となるようにするためには、エネルギーモニタによってそのエネルギーを測定し、充電電源にフィードバックをかけて安定化する。エネルギーの設定変更を必要とするときは、その設定値となるような透過率を有する物体を選択して出力光路上に配置する。

【0019】発振出力されるレーザ光のエネルギーは常に一定であるから、これを既知の透過率の物体に通せば、希望するエネルギーのレーザ光を試料に照射させることができるようになる。透過率の異なる複数の物体を用意し、これを選択して出力光路上に設置するだけでよいので、その構成ならびに操作は極めて簡単となる。

【0020】前記物体としては、フィルタ、各種ミラー、光拡散体、光吸収体などが任意に使用できる。

【0021】

【実施例】本発明の実施例を図1によって説明する。なお図4と同じ符号を付した部分は同一または対応する部分を示す。本発明にしたがい出力光路上に透過率の異なる物体たとえば、フィルタの複数（図の例では6個）を配置する。図1に示す構成は、各フィルタ20を円板21として構成したものである。円板21はベルト22を介して駆動プーリ23に連なっている。駆動プーリ23はステッピングモータ24によって駆動される。

【0022】ステッピングモータ24によって円板21が回転すると、各フィルタ20は順次ビームスプリッタ7を通過したレーザ光の光路上に位置するようになる。これによって任意のフィルタ20を出力光路上に配置することができるようになる。フィルタ20を透過したレーザ光がミラー16を介して試料18に照射される。

【0023】フロントミラー9から出力されるレーザ光のエネルギーは、常に一定となるように充電電源5、制御回路6によって制御される。すなわちビームスプリッタ7から出力されるレーザ光のエネルギーは一定となるように、エネルギーモニタ8、制御回路6を介して充電電源5による充電電圧が制御される。

【0024】ここで試料18に照射するレーザ光のエネルギーを変更しようとする場合は、コントローラ19からの指令信号によりステッピングモータ24を駆動して、円板21を回転させて、それまでとは別のフィルタ20をレーザ光の出力光路上に位置させる。

【0025】この場合フロントミラー9から出力されるレーザ光のエネルギーは、常に一定となるようにしてあるので、どの透過率のフィルタ20をレーザ光の出力光路上に位置させれば、そのフィルタ20を透過するときのレーザ光がどれくらいのエネルギーとなるかは予め判断できる。したがってフィルタ20を選択することによって、簡単に所望のエネルギーのレーザ光が得られるようになる。

【0026】図1に示す実施例ではフィルタ20を円板21として構成した例を示すものであるが、図2に示すように各フィルタ20を一直線状に並べて、これをその直線方向に駆動することによって、任意のフィルタ20を出力光路上に位置させるようにしてもよい。

【0027】更に図3に示すように各フィルタ20を出力光路に対して倒立自在に配置しておき、その各軸25を駆動させることにしてもよい。これを起立させた場合は、そのフィルタ20は出力光路上に位置するようになり、また倒した場合は、そのフィルタ20は出力光路上から外れるようになる。

【0028】この構成によれば複数のフィルタ20を同時に出力光路上に位置させることができるので、フィルタ20の透過率を組み合わすことができるようになって都合がよい。なお図1における円板21の複数、あるいは図2におけるフィルタ20の複数併設し、複数のフィルタ20を出力光路上に配置するようにしてもよい。

【0029】

【発明の効果】以上詳述したように本発明によれば、アニール対象の試料に照射するレーザ光のエネルギーを簡単にかつ迅速に設定変更することができ、したがって速やかに所望のエネルギー条件によってアニール処理が可能となるし、またエネルギーの変更の都度レーザ光の発生条件を変更する必要がないことにより、部品の寿命、装置の信頼性が向上するようになるとともに、レーザガスの劣化割合が一定となり、レーザ出力のエネルギーの安定性は向上し、もって効率よくアニール処理が可能となる効果を奏する。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の実施例を示す回路図である。

【図2】フィルタの配置構成の実施例を示す斜視図で

ある。

【図 3】フィルタの配列構成の他の実施態様を示す斜視図である。

【図 4】従来例の回路図である。

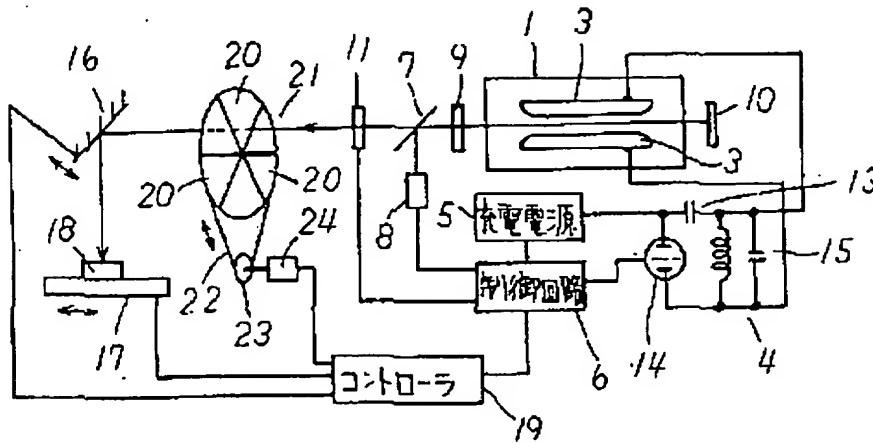
【符号の説明】

1 エキシマレーザ装置

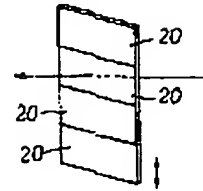
18 試料

20 透過率が異なる物体（フィルタ）

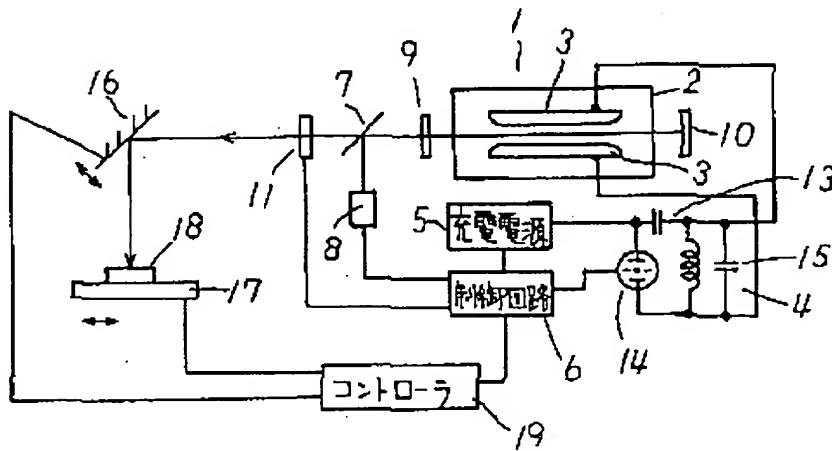
【図 1】



【図 2】



【図 4】



【図 3】

